

Solution de l'exercice N°3 - Série 2

1) l'expression du potentiel ($Fe^{3+} + e^- \rightleftharpoons Fe^{2+}$) (1)

$$E_{Fe^{3+}/Fe^{2+}} = E_{Fe^{3+}/Fe^{2+}}^0 + 0,06 \log \frac{[Fe^{3+}]}{[Fe^{2+}]}$$

A. N :

$$E_{Fe^{3+}/Fe^{2+}} = 0,83V$$

2) a- Si on impose à l'électrode de platine à un potentiel égal à 0,86V, les modifications qui se produisent sont comme suit :

Le potentiel de l'électrode passe de 0,83V à 0,86V donc il augmente

(il passe d'un état d'équilibre (0,83V) à un autre état d'équilibre (0,86V) :

donc il faut que la réaction d'équilibre

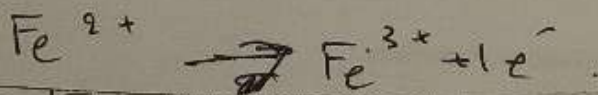
(1) se déplace (\rightarrow)

dans le sens pour lequel le potentiel augmente.

c. a. d. le terme $\log \frac{[Fe^{3+}]}{[Fe^{2+}]}$ \rightarrow augmente

$\Rightarrow [Fe^{3+}]$ augmente et $[Fe^{2+}]$ diminue.

donc c'est la réaction dans le sens.



b) la concentration de Fe^{2+} et Fe^{3+} dans le nouvel état d'équilibre ($E = 0,86V$)

$$c_1 = [Fe^{2+}]_0 = \frac{n_1}{V_1} = 10^{-2} M$$

$$c_2 = [Fe^{3+}]_0 = \frac{n_2}{V_2} = 10^{-3} M$$

$$E_{Fe^{3+}/Fe^{2+}} = E^0 + 0,06 \log \frac{(n_2 + x)/V_2}{(n_1 - x)/V_1}$$

$$C = \frac{x}{V_1}$$

	Fe^{2+}	Fe^{3+}
$t=0$	n_1	n_2
t ($E=0,86V$)	$n_1 - x$	$n_2 + x$
	$c_1 - C$	$c_2 + C$

$$\left(10^{0.1/0.06} + 1\right) x = n_1 \cdot 10^{0.1/0.06} - n_2$$

$$A.N: \quad x = \frac{(n_1 \cdot 10^{0.1/0.06} - n_2) / (10^{0.1/0.06} + 1)}{1}; \quad C = \frac{x}{V_L} = 7.64 \cdot 10^{-3}$$

$$\text{Donc } [Fe^{2+}] = 0.23 \cdot 10^{-2} M, [Fe^{3+}] = 1.076 \cdot 10^{-2} M.$$

3- Le potentiel qu'il faut imposer pour que

$$[Fe^{2+}] = \frac{1}{100} [Fe^{3+}] \Rightarrow [Fe^{3+}] / [Fe^{2+}] = 100$$

Donc :

$$E_{Fe^{3+}/Fe^{2+}} = E^0 + 0.06 \log \frac{[Fe^{3+}]}{[Fe^{2+}]}$$

$$E = 0.77 + 0.06 \log 10^2$$

$$\boxed{E_{Fe^{3+}/Fe^{2+}} = 0.89 \text{ V}} \quad \left(E_{Fe^{3+}/Fe^{2+}} = +0.89 \text{ V/ENH} \right)$$